

Propostas de Revisão e Atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos



República Federativa do Brasil

Luís Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Diretores Executivos

Embrapa Solos

Doracy Pessoa Ramos

Chefe Geral

Maria Aparecida Sanches Guedes

Chefe Adjunto de Administração

Celso Vainer Manzatto

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisas de Solos - CNPS
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-2627

Novembro, 2003

Documentos 53

Propostas de Revisão e Atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

Humberto Gonçalves dos Santos
Maurício Rizzato Coelho
Lúcia Helena Cunha dos Anjos
Paulo Klinger Tito Jacomine
Virlei Álvaro de Oliveira
José Francisco Lumbreras
João Bertoldo de Oliveira
Américo Pereira de Carvalho
Pedro Jorge Fasolo

Rio de Janeiro, RJ
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2274.4999

Fax: (21) 2274.5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisor de texto: *André Luiz da Silva Lopes*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Regina Delaia*

Tratamento de ilustrações: *Rafael Simões Bodas Fernandes*

Editoração eletrônica: *Rafael Simões Bodas Fernandes*

1ª edição

1ª impressão (2003): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Propostas de revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos... [et al.]. - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 56p. - (Embrapa Solos. Documentos; n. 53)

ISSN 1517-2627

1. Solo-Classificação. 2. Solo-Classificação-Cerrado. I. Santos, Humberto Gonçalves dos. II. Coelho, Maurício Rizzato. III. Anjos, Lúcia Helena Cunha dos. IV. Jacomine, Paulo Klinger Tito. V. Oliveira, Virlei Álvaro de. VI. Lumbreras, José Francisco. VII. Oliveira, João Bertoldo de. VIII. Carvalho, Américo Pereira de. IX. Fasolo, Pedro Jorge. X. Embrapa Solos (Rio de Janeiro). XI. Série.

CDD (21.ed.) 631.478

© Embrapa 2003

Autores

Humberto Gonçalves dos Santos

Pesquisador da Embrapa Solos, Eng. Agrônomo, D.Sc. em Agronomia.

Maurício Rizzato Coelho

Pesquisador da Embrapa Solos, Eng. Agrônomo, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas.

Lúcia Helena Cunha dos Anjos

Ph.D. em Agronomia, Professora da UFRRJ - Departamento de Solos.

Paulo Klinger Tito Jacomine

Professor Visitante da UFRPE - Recife, PE, Eng. Agrônomo, Livre Docente em Pedologia.

Virlei Álvaro de Oliveira

Pesquisador do IBGE, Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Geociências – Goiânia, Go.

José Francisco Lumbreras

Pesquisador da Embrapa Solos, Eng. Agrônomo, M.Sc. em Ciência do Solo.

João Bertoldo de Oliveira

D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador voluntário do IAC, - Campinas, SP.

Américo Pereira de Carvalho

Pesquisador Aposentado da Embrapa Florestas, Eng. Agrônomo, M.Sc em Ciência do Solo - Curitiba, PR.

Pedro Jorge Fasolo

Pesquisador Aposentado da Embrapa Florestas, Eng. Agrônomo, M.Sc em Ciência do Solo – Curitiba, PR.

Sumário

Introdução, **11**

Propostas de revisão de alguns atributos diagnósticos, **12**

Reformulação de conceitos e definições, **12**

Inclusões de novos atributos, **13**

Horizontes Diagnósticos Superficiais, **14**

Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais, **17**

Propostas de alteração de bases e critérios, definições, conceitos das classes e chave referentes ao primeiro nível categórico (ordem), **27**

Proposta de reestruturação de classes em nível categórico de ordem, subordem, grande grupo e subgrupo, **37**

Propostas de extinção de classes em 1º e 2º níveis categóricos, **50**

Propostas de redefinição de classes já existentes e definição de novas classes do 2º, 3º e 4º níveis categóricos, **51**

Considerações finais, **54**

Referências bibliográficas, **55**

Propostas de Revisão e Atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

Humberto Gonçalves dos Santos

Maurício Rizzato Coelho

Lúcia Helena Cunha dos Anjos

Paulo Klinger Tito Jacomine

Virlei Álvaro de Oliveira

José Francisco Lumberras

João Bertoldo de Oliveira

Américo Pereira de Carvalho

Pedro Jorge Fasolo

Resumo

No processo de revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), em andamento, após amplas discussões e propostas de alteração sobre critérios diagnósticos, conceitos e definições de atributos, bem como aquelas concernentes à reestruturação de classes de solos, avanços razoáveis foram obtidos, carecendo apenas de aprovação final do Comitê Executivo de Classificação de Solos (CE) a fim de serem implementadas na 2ª edição do Sistema. Como o processo de editoração e publicação de uma 2ª edição revista e atualizada demanda muito esforço, tempo e consenso entre os diversos parceiros nacionais relacionados ao tema, optou-se pela elaboração de uma publicação preliminar a fim de divulgar as propostas ou tendências de mudanças em curso junto à comunidade de ciência do solo, disponibilizando-a, também, na “homepage” da Embrapa Solos e da SBCS. O objetivo do presente trabalho é, portanto, divulgar essas propostas de alterações em vias de discussão e futura publicação na 2ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Dentre as mudanças mais relevantes, já discutidas e em fase de aprovação pelo CE, destacam-se: redefinição de material orgânico, horizontes hístico, húmico, espódico, plíntico, glei, nítico, plânico e

criação do horizonte petroplântico. Algumas Ordens de solos, em consequência das redefinições de alguns atributos e horizontes diagnósticos, ou simplesmente por inadequação dos conceitos e critérios que as definem, consensual entre diversos profissionais que utilizam o SiBCS no Brasil, tiveram alterações básicas quanto à sua conceituação e definição, bases e critérios diagnósticos e, também, no acesso a chave de Ordens de solos. Dentre as 14 classes no 1º nível categórico existentes no Sistema, são propostas alterações conceituais de 9 Ordens, a saber: Argissolos, Cambissolos, Espodossolos, Gleissolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos e Plintossolos. Quanto à reestruturação de classes, as propostas incluem alterações em nível Ordem, Subordem, Grande Grupo, bem como inclusões de novos Subgrupos. As mudanças mais notáveis foram a extinção da Ordem Alissolos (redistribuídos entre Argissolos e Nitossolos), reestruturação de Argissolos (incorporando parte dos Alissolos e propostas de nomenclatura de subordens), Cambissolos (exclusão de Hísticos e inclusão dos Cambissolos Flúvicos), Espodossolos (propostas de nomenclatura de subordens), Nitossolos (inclusão de Brunos), Organossolos (exclusão de Mésicos), Planossolos (exclusão de Hidromórficos) e Plintossolos (reestruturação de 3º e 4º níveis categóricos).

Termos de indexação: hístico; A húmico; espódico; nítico; plântico; glei; rúbrico.

Proposals for review and updating of the Brazilian System of Soil Classification

Humberto Gonçalves dos Santos

Maurício Rizzato Coelho

Lúcia Helena Cunha dos Anjos

Paulo Klinger Tito Jacomine

Virlei Álvaro de Oliveira

José Francisco Lumberras

João Bertoldo de Oliveira

Américo Pereira de Carvalho

Pedro Jorge Fasolo

Abstract

In the process of reviewing and updating the Brazilian System of Soil Classification (SiBCS), upon broad discussions and proposals of modification of some definitions and concepts of attributes as well as restructuring of classes, reasonable advances were obtained. They now depend on final approval of Committee of Soil Classification (CE), to be included in to 2nd edition of the system. As the editing process usually demands more time and consensus with other partners to be accomplished, it was suggested that a preliminary publication should be elaborated and made available for the soil science community, also available in Embrapa and Brazilian Soil Science Society (SBCS) homepages. The main objective of this work is, thus, to divulgate proposals of change and updates in the future 2nd edition of SiBCS. Among the most relevant changes, already discussed and in the process of approval by CE, are highlights: redefinition of organic material, histic, humic, spodic, plinthic, gley, nitic and planic horizons as well as inclusion of petroplinthic horizon. Some soil Orders, due to redefinition of attributes and diagnostic horizon or simply by inadequacy of concepts and

criteria that define them, a consensus between SiBCS users, went through fundamental alterations in relation to concepts and definitions, and bases and diagnostic criteria as well as the accesses in the key for soil Orders. Among the 14 classes in the first categorical level, stand out proposals of central changes in nine Orders. They are Argissolos, Cambissolos, Espodossolos, Gleissolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, and Plintossolos. As to classes restructuring, the proposals include alterations in the Order, Suborder and Great Group levels, and the inclusion of new Subgroups. The most notable changes were: extinction of Alissolos, redistributed between Argissolos and Nitossolos; restructuring of Argissolos, incorporating Alissolos; Cambissolos, exclusion of Hísticos and inclusion of Húricos and Flúricos; Espodossolos, suborder nomenclature proposal; Nitossolos, inclusion of Brunos; Organossolos, exclusion of Mésicos; Planossolos, exclusion of Hidromórficos; and Plintossolos, restructure of Great Groups and Subgroups.

Index terms: hístico; A húrico; espódico; nítico; plânico; glei; rúrico.

Introdução

A atualização e desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, em andamento no Comitê Executivo de Classificação de Solos e sob coordenação da Embrapa Solos, passa atualmente pela etapa de discussão e aprovação, visando a elaboração de sua 2ª edição, revista e atualizada.

Várias mudanças estão em curso, desde definições e conceitos básicos, até reestruturações de classes em todos os níveis categóricos, compreendendo extinção de Alissolos e sua redistribuição para outras classes do Sistema; exclusão de Organossolos Mésicos; mudança de nomenclatura e de bases e critérios que definem o 2º nível categórico (Subordem) de Espodossolos, exclusão de Planossolos Hidromórficos e de Cambissolos Hísticos; inclusão de Nitossolos Brunos, de Cambissolos Flúvicos e de Argissolos Bruno-Acinzentados, dentre outras.

O aperfeiçoamento do Sistema, assim como sua criação, é resultado do trabalho conjunto de profissionais e estudiosos afeitos ao tema classificação de solos que atuam em diversas instituições de pesquisa e universidades do Brasil. Neste sentido, foram encaminhadas ao Comitê várias sugestões e propostas de inclusão de novas classes em diferentes níveis categóricos, as quais foram devidamente analisadas, discutidas e incluídas quando pertinentes, sempre acompanhadas de uma descrição completa e dos resultados analíticos de um perfil de referência. Destacam-se, ainda, as expressivas contribuições provenientes das Reuniões de Correlação e Classificação de Solos (RCCs) nas diversas regiões do país, que tem permitido a validação do SiBCS, bem como a uniformização de critérios, intercâmbio interinstitucional e transferência de informações.

Quanto à dinâmica adotada para as modificações no SiBCS, é consenso entre os membros do CE que, atributos diagnósticos extraordinários ou intermediários já reconhecidos em nível de Subgrupo podem ser utilizados com mais liberdade em outros Grandes Grupos, onde não constem suas ocorrências, isto é, um Subgrupo existente em algum Grande Grupo pode ser utilizado em outro Grande Grupo quando necessário. Portanto, em trabalhos de levantamento de solos e correlatos, que lançam mão da classificação taxonômica de solos, podem ser inseridas novas classes apenas no quarto nível categórico (subgrupo), desde que mantenham a lógica com o Sistema e já estejam relacionadas em classes afins, devendo ser enviado ao CE uma cópia do perfil, para que esta nova classe possa ser incorporada ao Sistema.

Propostas de revisão de alguns atributos diagnósticos

O texto abaixo versa sobre as novas definições e conceitos, bem como inserções propostas pelo CE para alguns atributos diagnósticos, tal como devem constar na 2ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Portanto, cabe ao leitor compará-los aos originalmente descritos a fim de avaliar as alterações (supressões e acréscimos) e suas respectivas evoluções conceituais.

Duas modalidades de alterações são, portanto, descritas: aquelas que já constam no Sistema, mas que foram reformuladas; e alterações inéditas, que ainda não constam no referido Sistema, mas são propostas para a sua 2ª edição. Tais alterações, doravante serão designadas de “reformulação de conceitos e definições” e “inclusões”, respectivamente.

Reformulação de conceitos e definições

A seguir, são descritas as definições e conceitos dos atributos reformulados, tal como propõe-se constar na 2ª edição do Sistema.

Material orgânico

É aquele constituído por materiais orgânicos que podem estar associados à material mineral em proporções variáveis. Os materiais orgânicos incluem resíduos vegetais em diferentes estádios de decomposição, fragmentos de carvão finamente divididos, substâncias húmicas, biomassa meso e microbiana, e outros compostos orgânicos naturalmente presentes no solo. O conteúdo de constituintes orgânicos impõe preponderância de seus atributos sobre os constituintes minerais. O material é considerado como orgânico quando o teor de carbono orgânico for maior ou igual a 80g/kg, avaliado na fração TFSA, tendo por base valores de determinação analítica conforme método adotado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Solos.

Grau de Decomposição do Material Orgânico

Material orgânico - fíbrico

Material orgânico constituído de fibras, facilmente identificável como de origem vegetal. O material fíbrico deve atender a pelo menos um dos seguintes critérios: a) ser classificado na escala de decomposição de von Post nas classes 1 a 4; b) apresentar cores (pelo pirofosfato de sódio) com valores e cromas de 7/1, 7/2, 8/

1, 8/2 ou 8/3 (Munsell soil color charts, 1994, p.10YR); c) conter 40% ou mais de fibras esfregadas por volume.

Material orgânico - hêmico

Material orgânico em estágio de decomposição intermediário entre fíbrico e sáprico. O material hêmico deve atender a pelo menos um dos seguintes critérios: a) ser classificado na escala de decomposição de von Post nas classes 5 ou 6; b) apresentar teor de fibra esfregada variando de ≥ 17 e $< 40\%$ por volume.

Material orgânico - sáprico

Material orgânico em estágio avançado de decomposição. O material sáprico deve atender a pelo menos um dos seguintes critérios: a) ser classificado na escala de decomposição de von Post na classe 7 ou mais alta; b) apresentar cores (pelo pirofosfato de sódio) com valores 7 ou menores, exceto as combinações de valor e croma de 5/1, 6/1, 6/2, 7/1, 7/2, ou 7/3 (Munsell soil color charts, 1994, p.10YR); c) conter teor de fibra esfregada $<$ que 17% por volume.

Critério derivado de Estados Unidos (1999).

Inclusões de novos atributos

Como propostas para 2ª edição do Sistema, sugere-se incluir os seguintes atributos com suas respectivas definições:

Caráter Rúbrico

Termo usado para individualizar classes de solos que apresentam cor úmida amassada mais vermelha que 5YR conjugada com valor no solo úmido menor que 4 e valor no solo seco nunca superior a uma unidade em relação ao valor no solo úmido, dentro dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).

Caráter Plíntico

Usado para distinguir solos que apresentam plintita em quantidade e/ou espessura insuficientes para caracterizar horizonte plíntico em um ou mais horizontes em alguma parte da seção de controle que defina a classe. Para esta caracterização, é requerida uma quantidade mínima de 5% em volume.

Caráter Petroplântico

Usado para solos que apresentam ocorrência de material petroplântico descontínuo, na forma de nódulos ou concreções¹, em quantidade e/ou espessura inferiores às requeridas para horizonte petroplântico, em um ou mais horizontes em alguma parte da seção de controle que defina a classe. Para esta caracterização é requerida uma quantidade mínima de 5% em volume.

Horizontes Diagnósticos Superficiais

As definições e conceitos dos horizontes diagnósticos superficiais Hístico e Húmico foram reformulados. Para o primeiro, a redefinição de material orgânico, tal como enunciado acima, foi o indutor preponderante de suas alterações, enquanto para o horizonte húmico, as impropriedades em sua definição, constatadas com o uso do SiBCS desde sua publicação, o que resultou nas seguintes propostas de alteração.

Horizonte Hístico

É um tipo de horizonte constituído por material orgânico (teor de carbono orgânico $\geq 80\text{g/kg}$ avaliado na TFSA), resultante de acumulações de resíduos vegetais depositados superficialmente, ainda que, no presente, possa encontrar-se recoberto por horizontes ou depósitos minerais ou camadas orgânicas mais recentes. Mesmo após revolvimento da parte superficial do solo (exemplo: por aração), os teores de carbono orgânico continuam atendendo o critério para material orgânico.

Compreende materiais depositados nos solos sob condições de excesso de água (horizonte H), por longos períodos ou todo o ano, ainda que no presente tenham sido artificialmente drenados, bem como materiais depositados em condições de drenagem livre (horizonte O), sem estagnação permanente de água, condicionados pelo clima úmido, como em ambiente altimontano.

O horizonte hístico ocorre em superfície ou pode estar soterrado por material mineral, devendo atender a um dos seguintes requisitos:

- a) espessura maior ou igual a 20cm, ou

¹Concreções: Curi et al. (1993), página 21. "Concentração local de um composto químico, ...O termo é usualmente restrito a concentração com estrutura concêntrica."

- b) espessura maior ou igual a 40cm quando 75% (expresso em volume) ou mais do horizonte for constituído de tecido vegetal na forma de restos de ramos finos, raízes finas, cascas de árvores, etc., excluindo as partes vivas,
ou
c) espessura de 10cm ou mais quando sobrejacente a um contato lítico.

Horizonte A Húmico

É um horizonte mineral superficial, com valor e croma igual ou inferior a 4 e saturação por bases (V%) inferior a 65%, apresentando espessura e conteúdo de carbono orgânico (C-org) dentro de limites específicos, conforme os seguintes critérios:

- espessura mínima comparável à descrita para o horizonte A chernozêmico;
- teor de carbono orgânico inferior ao limite mínimo para caracterizar o horizonte hístico;
- teor de carbono igual ou maior ao valor obtido pela seguinte equação:

$$\bullet \frac{C\text{-org (g/kg) de cada subhorizonte } A^2 \times \text{espessura do subhorizonte}}{\text{média ponderada de argila do horizonte superficial, incluindo AB, em g/kg}} \geq 60 + (0,1 \times \text{teor de carbono orgânico})$$

Assim, deve-se proceder aos seguintes cálculos para que o horizonte seja qualificado como húmico. Inicialmente, multiplica-se o teor de carbono (g/kg) de cada subhorizonte pela espessura do mesmo subhorizonte, em dm (**C-org (g/kg) de cada subhorizonte A x espessura do mesmo subhorizonte (dm)**). O somatório dos produtos dos teores de C-org pela espessura dos subhorizontes, doravante será denominado de C-org total do horizonte A (**C-org total**). A seguir, calcula-se a média ponderada de argila do horizonte A, a qual é obtida multiplicando-se a espessura de cada subhorizonte (dm) pelo teor de argila (g/kg) do mesmo subhorizonte, e dividindo-se o resultado pela espessura total do horizonte A, em dm (**teor de argila do subhorizonte A em g/kg x espessura do mesmo subhorizonte em dm / espessura total do horizonte A em dm**). A média ponderada do teor de argila do horizonte A é obtida somando-se os resultados acima **{(teor de argila do subhorizonte A em g/kg x espessura do mesmo subhorizonte em dm / espessura total do horizonte A em dm)}**.

²Para solos que apresentam apenas um horizonte superficial, ou seja, não apresentam subhorizontes, o cálculo é efetuado considerando-se o teor de carbono desse horizonte multiplicado pela sua espessura. Procedimento semelhante deve ser seguido para cálculo da média ponderada de argila.

O valor de **C-org total** requerido para um horizonte qualificar-se como húmico deve ser maior ou igual aos resultados obtidos pela seguinte equação:

• **C-org total $\geq 60 + (0,1 \times \text{média ponderada de argila do horizonte A})$**

Para facilitar a compreensão dos procedimentos matemáticos requeridos para o enquadramento de um horizonte como húmico, é apresentado, a seguir, um exemplo prático dos cálculos realizados em um horizonte A, descrito e coletado em campo (Tabela 1).

Tabela 1. Dados de espessura, teor de carbono orgânico e argila de um horizonte superficial e procedimentos matemáticos para enquadramento de um horizonte como húmico.

Horiz.	Prof.	C-org	Argila	Cálculo da média ponderada da argila	Cálculo do C-org total
	cm			g/kg	-
A1	0- 31	20,6	200	$3,1\text{dm} \times 200 / 6,8\text{dm} = 91,18$	$3,1\text{dm} \times 20,6 = 63,86$
A2	- 53	10,6	230	$2,2\text{dm} \times 230 / 6,8\text{dm} = 74,41$	$2,2\text{dm} \times 10,6 = 23,32$
AB	- 68	8,4	250	$1,5\text{dm} \times 250 / 6,8\text{dm} = 55,15$	$1,5\text{dm} \times 8,4 = 12,60$
				Total = 220,74	Total = 99,78

Substituindo a média ponderada de argila (Tabela 1) na equação “C-org total $\geq 60 + (0,1 \times \text{média ponderada de argila})$ ”, tem-se:

C-org total $60 + (0,1 \times 220,74) = 82,07$. O valor de C-org total calculado no horizonte A é de **99,78**, portanto, maior que **82,07** (**99,78 > 82,07**), considerado como o mínimo requerido para que o horizonte seja enquadrado como A húmico em função do teor médio ponderado de argila de **220,74g/kg**. Assim, o horizonte em apreço é húmico.

Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

A utilização do SiBCS em diversas regiões do Brasil, bem como a evolução do conhecimento dos solos brasileiros conduziram as seguintes propostas de atualização dos horizontes B espódico, nítico, plânico e textural, bem como a criação do horizonte petrolítico e redefinição de horizonte glei, tal como descritos abaixo.

Horizonte B espódico

Horizonte mineral subsuperficial, com espessura mínima de 2,5cm, formado por acumulação iluvial de matéria orgânica e complexos organometálicos de alumínio, com presença ou não de ferro iluvial.

Ocorre, normalmente, sob qualquer tipo de horizonte A ou sob um horizonte E (álbico ou não) que pode ser precedido de horizonte A ou hístico.

É possível que o horizonte B espódico ocorra na superfície se o solo foi truncado, ou devido à mistura da parte superficial do solo pelo uso agrícola.

A estrutura no horizonte B espódico, de um modo geral, é de grãos simples ou maciça, entretanto, podem ocorrer outros tipos de estrutura com fraco grau de desenvolvimento. No horizonte B espódico podem ocorrer partículas de areia e silte, com revestimento de matéria orgânica, matéria orgânica e alofana e sesquióxidos livres, bem como grânulos de matéria orgânica e sesquióxidos de diâmetro entre 20 e 50 μ .

Em função dos compostos iluviais dominantes e do grau de cimentação, o horizonte B espódico pode ser identificado como:

Bs - usualmente apresenta cores vivas de croma alto, indicando que os compostos de ferro (Fe_s) são dominantes em relação aos de alumínio (Al_s). Em geral, os horizontes Bs tem matiz de 5YR, 7,5YR ou 10YR, valor 4 ou 5 (no máximo 6), e croma 4 a 8.

Bhs - identificado pela iluviação expressiva de compostos de ferro, alumínio e matéria orgânica. O horizonte Bhs apresenta mosqueados ou estrias, formando padrões heterogêneos. Horizonte Bhs contém quantidades proporcionais de ferro e alumínio extraíveis por ataque sulfúrico (Fe_s e Al_s). Em geral, os horizontes Bhs tem matiz variando de 2,5YR a 10YR, valor/croma de 3/4, 3/6, 4/3 ou 4/4.

Bh – iluviação dominante de complexos matéria orgânica-alumínio, com pouca ou nenhuma evidência de ferro iluvial. No horizonte Bh, em geral, os grãos de areia não estão revestidos por material iluvial, que ocorre como grânulos ou precipitados de matéria orgânica e óxidos de alumínio. Neste horizonte dominam cores escuras, com valor <4 e croma <3.

O horizonte B espódico pode se apresentar cimentado, de forma contínua ou praticamente contínua, por complexos organometálicos e/ou aluminossilicatos amorfos e/ou compostos amorfos constituídos por diversas proporções de Al, Si e Fe, sendo, neste caso, identificado como “**ortstein**” (**Bsm, Bhsm ou Bhm**). Sua consistência é firme ou muito firme e é geralmente independente da variação da umidade do solo.

Combinações dos horizontes acima podem ocorrer ao longo do perfil, como Bh-Bhs, Bh-Bs, ou Bh-Bs-Bsm, etc., com variações de transição, espessura, padrões de cor e outros atributos morfológicos.

Outro horizonte que pode ocorrer associado ao B espódico é o **Plácico** (do grego *plax*, pedra chata, significando um fino pan cimentado) - é um horizonte fino, de cor preta a vermelho escuro que é cimentado por ferro (ou ferro e manganês), com ou sem matéria orgânica. Este horizonte constitui um impedimento a passagem da água e das raízes das plantas. O horizonte plácico deve atender aos seguintes requisitos:

- o horizonte é cimentado ou endurecido por ferro ou ferro e manganês, com ou sem matéria orgânica, acompanhados ou não de outros agentes cimentantes;
- o horizonte é contínuo lateralmente, exceto por fendas verticais espaçadas de, pelo menos, 10 cm através das quais pode haver penetração do sistema radicular;
- o horizonte tem uma espessura mínima de 0,5cm, mas inferior a < 2,5cm.

Em síntese, o horizonte B espódico é aquele que tem espessura mínima de 2,5cm, com acumulação iluvial de matéria orgânica, associada a complexos de sílica - alumínio ou húmus-alumínio, podendo ou não conter ferro e que apresenta uma ou mais das seguintes características:

- cimentação por matéria orgânica e alumínio, com ou sem ferro, em 50% ou mais do horizonte e consistência firme ou muito firme nas partes cimentadas;
- percentagem de alumínio mais metade da percentagem de ferro (determinados pelo oxalato de amônio) com valor 0,50 ou maior, sendo este valor pelo menos o dobro do encontrado no horizonte sobrejacente, seja A ou E.

Critérios derivados de Estados Unidos (1999); FAO (1994) e Isbell (1996).

Horizonte B Nítico

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, de textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte superficial para o subsuperficial ou com pequeno incremento, com relação textural $B/A \leq 1,5$. Pode apresentar argila de atividade baixa ou alta e estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática de grau forte, com superfícies reluzentes dos agregados, característica esta descrita a campo como cerosidade no mínimo comum e moderada. Admite, também, estrutura moderada desde que em combinação com cerosidade em quantidade e grau de desenvolvimento abundante e moderada, ou comum e forte, ou abundante e forte. Apresentam transição gradual ou difusa entre os subhorizontes do horizonte B. Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo foi erodido.

O horizonte para ser identificado como B nítico deve atender aos seguintes requisitos:

- espessura de 30cm ou mais, a não ser que o solo apresente contato lítico nos primeiros 50cm de profundidade, quando deve apresentar 15cm ou mais de espessura; e
- textura argilosa ou muito argilosa;
- estrutura em blocos ou prismática de grau forte associada à cerosidade no mínimo comum e moderada; ou estrutura moderada conjugada com cerosidade moderada e abundante, ou comum e forte ou abundante e forte;
- relação textural $B/A \leq 1,5$ e teor de argila no horizonte A $\geq 350\text{g/kg}$ de solo.

Horizonte B Plânico

É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizontes A ou E, precedido por uma mudança textural abrupta. O horizonte B plânico pode, ainda, ocorrer subjacente a qualquer tipo de horizonte B, não requerendo, neste caso, a manifestação de mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, e às vezes maciça, permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte é adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

As cores do horizonte plânico refletem a sua baixa permeabilidade e devem atender a pelo menos um dos seguintes requisitos:

a) cor da matriz (com ou sem mosqueado)

- matiz 10YR ou mais amarelo, cromas ≥ 3 , ou excepcionalmente 4; ou
- matiatizes 7,5YR ou 5YR, cromas ≤ 2 ;

b) coloração variegada com pelo menos uma cor apresentando matiz e croma conforme especificado no item a (Embrapa, 1975b, p.241, perfil 45); ou

c) solos com matiz 10YR ou mais amarelo, cromas ≥ 4 , combinado com um ou mais mosqueados, tendo cromas conforme especificado no item a (Embrapa, 1975a, p.312, perfil 50).

Para fins taxonômicos, o horizonte B plânico tem precedência diagnóstica sobre o horizonte glei, e perde em precedência para o horizonte plântico, exceto B plânico com caráter sódico.

Horizonte B textural

É um horizonte mineral subsuperficial com textura franco-arenosa ou mais fina onde houve incremento de argila (fração $< 0,002\text{mm}$), orientada ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade. É resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ* e/ou herdada do material de origem e/ou infiltração (transporte) de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica, e/ou destruição de argila no horizonte A e/ou perda de argila no horizonte A por erosão diferencial. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C.

Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo foi parcialmente truncado por erosão.

A natureza coloidal da argila a torna suscetível de mobilidade com a água no solo se a percolação é relevante. Na deposição em meio aquoso, as partículas de argilominerais, usualmente lamelares, tendem a repousar aplainadas no local de apoio. Transportadas pela água, as argilas translocadas tendem a formar películas de partículas argilosas, com orientação paralela às superfícies que revestem, ao contrário das argilas formadas *in situ*, que apresentam orientação desordenada. Entretanto, outros tipos de revestimento de material coloidal inorgânico são também levados em conta como características de horizonte B textural e reconhecidos como cerosidade.

A cerosidade considerada na identificação do B textural é constituída por películas de colóides minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo.

Nos solos com estrutura do tipo grãos simples ou maciça, a argila iluvial apresenta-se sob a forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando pontes ligando os grãos.

Na identificação de campo da maioria dos horizontes B texturais, a cerosidade é importante. No entanto, a simples ocorrência de cerosidade pode não ser suficiente para caracterizar o horizonte B textural, sendo necessário conjugá-la com outros critérios auxiliares, pois, devido ao escoamento turbulento da água por fendas, a cerosidade pode se formar devido a uma única chuva ou inundação. Por esta razão, a cerosidade num horizonte B textural deverá estar presente em diferentes faces das unidades estruturais e não exclusivamente nas faces verticais.

Pode-se dizer que um horizonte B textural se forma sob um horizonte ou horizontes superficiais, e apresenta espessura que satisfaça uma das condições a seguir:

- a) ter pelo menos 10% da soma das espessuras dos horizontes sobrejacentes e no mínimo 7,5cm; ou
- b) ter 15cm ou mais, se os horizontes A e B somarem mais que 150cm; ou

- c) ter 15cm ou mais, se a textura do horizonte E ou A for areia franca ou areia; ou
- d) se o horizonte B for inteiramente constituído por lamelas, estas devem ter, em conjunto, espessura superior a 15cm; ou
- e) se a textura for média ou argilosa, o horizonte B textural deve ter espessura de pelo menos 7,5cm.

Em adição a isto, o horizonte B textural deve atender a um ou mais dos seguintes requisitos:

- f) presença de horizonte E no *sequum*, acima do horizonte B considerado, desde que o B não satisfaça os requisitos para horizonte B espódico, plântico ou plânico;
- g) grande aumento de argila total do horizonte A para o B, o suficiente para caracterizar uma mudança textural abrupta³; ou
- h) incremento de argila total do horizonte A para B suficiente para que a relação textural B/A⁴ satisfaça uma das alternativas abaixo:

- nos solos com mais de 400g de argila/kg de solo no horizonte A, relação maior que 1,5⁵; ou
- nos solos com 150 a 400g de argila/kg de solo no horizonte A, relação maior que 1,7; ou
- nos solos com menos de 150g de argila/kg de solo no horizonte A, relação maior que 1,8.

³O incremento de argila aqui considerado não deve ser exclusivamente por descontinuidade litológica.

⁴Calculada pela divisão do teor médio (média aritmética) de argila total do B (excluído o BC) pelos teores médios de A, de conformidade com os itens que se seguem:

Calculada pela divisão do teor médio (média aritmética) de argila total do B (excluído o BC) pelos teores médios de A, de conformidade com os itens que se seguem:

- a) quando o horizonte A tem menos que 15cm de espessura, considerar uma espessura máxima de 30cm do horizonte B;
- b) quando o horizonte A tem 15cm ou mais, considerar uma espessura do horizonte B que seja o dobro de A.

Observação: quando os subhorizontes do B somarem mais do que as espessuras especificadas nos *itens a e b* desta nota, deverão ser tomados os valores correspondentes às espessuras dos subhorizontes.

⁵Para definir esta relação serão considerados critérios de aproximação matemática. Exemplo: 1,54 será equivalente a 1,5.

i) quando o incremento de argila total do horizonte A para o B for inferior ao especificado no item h, o horizonte B textural deve satisfazer a uma das seguintes condições:

- 1) solos de textura média e com ausência de unidades estruturais devem apresentar argila iluvial (cerosidade, em quantidade mínimo comum), sob forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando ponte ligando os grãos; ou
- 2) solos de textura média com estrutura em blocos ou prismática devem apresentar dentro de 100cm a partir do topo do horizonte B, um dos seguintes requisitos:

- estrutura em blocos subangulares e cerosidade no mínimo moderada; ou
- estrutura fraca conjugada com cerosidade forte, ou;
- estrutura forte conjugada com cerosidade fraca.

- 3) solos com gradiente textural maior que 1,4, conjugado com presença de fragipã dentro de 200cm da superfície, desde que não satisfaça os requisitos para horizonte B espódico.

- 4) solos de textura argilosa e muito argilosa devem apresentar um dos seguintes requisitos:

- estrutura em blocos subangulares fraca e cerosidade no mínimo comum e fraca conjugada com o aumento da relação silte/argila em profundidade; ou
- estrutura em blocos fraca conjugada com cerosidade no mínimo pouca e moderada (a estrutura o exclui do B nítico); ou
- estrutura moderada e cerosidade comum e fraca (cerosidade o exclui do B nítico); ou
- estrutura forte e cerosidade no mínimo comum e moderada, conjugadas com teor de argila total menor que 350g/kg de solo no horizonte A e relação textural B/A maior que 1,5 (teor de argila total no horizonte superficial e/ou gradiente textural B/A o exclui do B nítico); ou
- estrutura moderada e cerosidade abundante e moderada, ou comum e forte ou abundante e forte, conjugadas com teor de argila total menor que 350g/kg de solo no horizonte A e relação textural B/A maior que 1,5 (teor de argila total no horizonte superficial e/ou gradiente textural B/A o exclui do B nítico).

j) se o perfil apresenta descontinuidade litológica entre o horizonte A e o B textural (principalmente em solos desenvolvidos de materiais recentes, como sedimentos aluviais) ou se somente uma camada arada encontra-se acima do horizonte B textural, este necessita satisfazer um dos requisitos especificados nos itens **h** e/ou **i**.

Delgados horizontes iluviais (menores que 7,5cm de espessura), que comumente ocorrem sob horizonte eluvial (E), recebem a denominação de lamelas. Quando no conjunto totalizam espessura maior ou igual a 15cm, caracterizam horizonte B textural.

Em relação ao horizonte eluvial sobrejacente, têm maior conteúdo de argila e normalmente cromas mais elevados, matizes mais avermelhados ou menores valores, ou combinação destas.

Pode ocorrer uma única lamela isoladamente num perfil de solo, mas comumente ocorrem em maior número, separadas por horizontes eluviais.

Na seção vertical do perfil, apresentam-se como finas camadas, nem sempre contínuas, em geral com transição ondulada e com espessura variável.

Derivados de “argillic horizon” (Estados Unidos, 1975 e 1999).

Horizonte petroplântico

Horizonte constituído de 50% ou mais, por volume, de petroplintita do tipo nódulos ou concreções de ferro ou ferro e alumínio, numa matriz terrosa de textura variada ou matriz de material mais grosseiro, identificado como horizonte Ac, Ec, Bc ou Cc.

O horizonte petroplântico, para ser diagnóstico, deve apresentar no mínimo 15cm de espessura.

Quando um mesmo horizonte satisfizer, coincidentemente, os requisitos para horizonte petroplântico e para qualquer um dos seguintes horizontes: B textural, B latossólico, B incipiente, horizonte plânico (excetuando B plânico de caráter sódico), horizonte glei ou qualquer tipo de horizonte A, será a ele conferida precedência taxonômica.

Em geral, este horizonte é característico de zonas tropicais, encontrado tanto em solos de boa drenagem, onde via de regra, relaciona-se a resquícios de clima pretérito diferenciado, como em solos de drenagem restrita, de baixadas, planícies, terraços, depressões, etc, onde quase sempre tem formação atual e ocupa as posições de melhor drenagem no perfil do solo. Nesta última situação, é comum ocorrer sobrejacente a horizontes plínticos.

A presença excessiva de petroplintita constitui forte limitação ao desenvolvimento de raízes.

Horizonte glei

É um horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura de 15cm ou mais, caracterizado por redução de ferro e prevalência do estado reduzido, no todo ou em parte, devido principalmente à água estagnada, como evidenciado por cores neutras ou próximas de neutras na matriz do horizonte, com ou sem mosqueados de cores mais vivas. Trata-se de horizonte fortemente influenciado pelo lençol freático e regime de umidade redutor, praticamente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

Esse horizonte pode ser constituído por material de qualquer classe textural e suas cores, são de cromas bastante baixos, próximas de neutras ou realmente neutras, tornando-se, porém, mais brunadas ou amareladas por exposição do material ao ar. Quando existe estrutura, as faces dos elementos estruturais apresentam cor acinzentada, ou azulada, ou esverdeada, ou neutra como uma fase contínua e podem ter mosqueamento de cores mais vivas; o interior dos elementos de estrutura pode ter mosqueados proeminentes, mas usualmente há uma trama de lineamentos ou bandas de croma baixo contornando os mosqueados. Quando da inexistência de elementos estruturais, a matriz do horizonte (fundo) mais tipicamente apresenta croma 1 ou menor, com ou sem mosqueados.

O horizonte sendo saturado com água periodicamente, ou o solo tendo sido drenado, deve apresentar algum mosqueado, de croma alto concernente a cores amareladas ou avermelhadas, resultantes de segregação de ferro, podendo também apresentar algumas acumulações muito escuras, algo avermelhadas, brandas ou semiconsolidadas, de manganês ou de ferro e manganês. Apresenta menos de 15% de plintita.

O horizonte glei pode ser um horizonte C, B, E, H ou A, exceto o fraco. Pode, ou não, ser coincidente com aumento de teor de argila no solo, mas em qualquer caso, deve apresentar efeitos de expressiva redução.

Em síntese, é um horizonte mineral, com espessura mínima de 15cm, com menos que 15% de plintita e é saturado com água por influência do lençol freático durante algum período ou o ano todo, a não ser que tenha sido artificialmente drenado, apresentando evidências de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, caracterizada por um ou mais dos seguintes requisitos:

- dominância de cores em solo úmido, nas faces dos elementos da estrutura, ou da matriz (fundo) do horizonte, quando sem estrutura, de acordo com um dos seguintes itens:
 - a) cores neutras (N 1/ a N 8/) ou mais azul que 10Y; ou
 - b) para matizes mais vermelhas que 5YR e valores maiores ou iguais a 4, os cromas devem ser iguais ou menores que 1; ou
 - c) para matizes 5YR ou mais amarelas e valores maiores ou iguais a 4, os cromas devem ser menores ou iguais a 2, admitindo-se para solos de matiz dominante 10YR ou mais amarelo, croma 3, no caso de diminuir no horizonte subsequente.
 - d) para todos os matizes e quaisquer valores, os cromas podem ser menores ou iguais a 2, desde que ocorram mosqueados de redução.
- coloração variegada com pelo menos uma das cores de acordo com um dos itens anteriores; ou
- presença de ferro reduzido indicada, em testes realizados no campo, pela cor desenvolvida mediante aplicação de indicadores químicos: como por exemplo a cor azul escura desenvolvida pelo ferricianeto de potássio a 1% em solução aquosa, ou a cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil (Childs, 1981). Em qualquer dos casos, as cores não sofrem variação com a secagem, por exposição do material ao ar.

Ademais, é significativa a presença ocasional de mosqueados preto ou preto-avermelhados, formados por nódulos ou concreções de manganês ou de ferro e manganês.

Quando um horizonte satisfizer, coincidentemente, os requisitos para ser identificado como horizonte diagnóstico glei e também como qualquer dos horizontes diagnósticos: sulfúrico, B incipiente, B textural (sem mudança textural abrupta) e B latossólico, será identificado como horizonte glei, atribuindo-se à condição de gleização importância mais decisiva para identificação de horizonte diagnóstico que aos demais atributos simultaneamente possuídos pelos horizontes em causa.

Derivado de horizonte G, conforme Estados Unidos (1951), parcialmente de “glycic properties” (FAO, 1998) e parcialmente de “cambic horizon” (Estados Unidos, 1999).

Propostas de alteração de bases e critérios, definições, conceitos das classes e chave referentes ao primeiro nível categórico (Ordem)

Entre as propostas de alteração, em nível de Ordem, a mais expressiva refere-se à extinção da classe dos Alissolos, a qual deve-se a uma série de fatores, dentre os quais podemos destacar: desconhecimento da grande maioria desses solos no Brasil, principalmente aqueles localizados na região amazônica; exigência de análises laboratoriais para sua identificação e classificação, já no primeiro nível categórico. Além disso, a aluminização, considerada como o principal processo nos Alissolos, ocorre em diversas classes, tais como nos Argissolos, Nitossolos, Gleissolos, Cambissolos, Plintossolos, Planossolos, evidenciando que trata-se de um processo secundário. Em consequência, os atributos diagnósticos, as bases e critérios envolvidos na conceituação e definição até então utilizados para os Alissolos, foram reformulados e redistribuídos para as classes dos Argissolos e Nitossolos. Como ambos são, por definição, solos dotados de argila de atividade baixa, as modificações concernentes às bases, critérios, conceitos e definições da classe tornam-se necessárias a fim de contemplar tanto os Alissolos que apresentam horizonte B textural como B nítico. Portanto, a presente proposta considera que tais classes devem englobar solos de argila de atividade baixa e alta. Neste último caso, apenas aqueles dotados de horizonte B textural ou B nítico e caráter aluminico seriam classificados como Argissolos ou Nitossolos, respectivamente. Propõe-se manter a definição de caráter aluminico tal como originariamente descrita no SiBCS. No entanto, tais solos seriam doravante enquadrados apenas no terceiro nível categórico, tanto na classe dos Argissolos

como dos Nitossolos, recebendo a designação de Ta alumínicos ou Tb alumínicos, dependendo, como exposto, de sua atividade de argila (exemplos - Argissolos Vermelho-Amarelos Ta alumínicos; Argissolos Vermelho-Amarelos Tb alumínicos; Nitossolos Háplicos Ta Alumínicos; Nitossolos Háplicos Tb Alumínicos). Nesta nova estrutura, também é sugerida a inclusão de Argissolos de argila de atividade alta e distróficos (teor de alumínio inferior à $4\text{cmol}_c/\text{kg}$ de solo), encontrados e descritos em várias regiões do país. No entanto, a estruturação dos níveis categóricos até subgrupo está em fase de discussão e elaboração junto ao CE e, portanto, não serão apresentados neste documento.

Também, são sugeridas propostas de alteração das bases, critérios, definições e conceitos das seguintes classes de solos: Organossolos, Gleissolos e Plintossolos. Cabe o leitor compará-las as originariamente descritas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos a fim de avaliar sua evolução e alterações propostas.

Argissolos

As propostas concernentes às bases e critérios, conceito e definição envolvidos na identificação e caracterização da classe dos Argissolos, são:

Argissolos - grupamento de solos com horizonte B textural, com argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que conjugada ao caráter alumínio e/ou à saturação por bases $< 50\%$.

Base - evolução relativamente avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização e/ou acumulação de alumínio extraível, em conexão com paragênese caulínica-oxidíca ou caulínica, ou presença de mineral de argila relativamente resistente ao intemperismo (argilominerais com Al-hidróxi entrecamadas) na vigência de mobilização de argila da parte mais superficial, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial.

Critério - desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com atributos evidenciadores de baixa atividade de argila ou alta atividade conjugada ao caráter alumínio e/ou à saturação por bases $< 50\%$.

Conceito - Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que conjugada ao caráter alumínio e/ou à saturação por bases $< 50\%$.

Apresentam horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresenta evidente incremento de argila no horizonte B, podendo ou não decrescer em profundidade.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente caulíníticos, podendo conter, em menor proporção, argilominerais com Al-hidróxi entrecamadas.

Definição - solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que conjugada ao caráter alumínico e/ou à saturação por bases < 50% e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

Chave para Ordem - solos constituídos por material mineral com horizonte B textural, argila de atividade baixa ou argila de atividade conjugada ao caráter alumínico e/ou à saturação por bases < 50%, imediatamente abaixo do horizonte A ou E, e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos:

- horizonte plíntico, petroplíntico ou litoplíntico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural;
- horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superior do horizonte B textural.

Nitossolos

As propostas de alteração concernentes ao conceito e definição envolvidos na identificação e caracterização da classe dos Nitossolos são descritos abaixo:

Conceito - compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico (reluzente) com argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que

conjugada ao caráter alumínio, textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, com superfície dos agregados reluzente, relacionada à cerosidade e/ou superfícies de compressão.

Definição: solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico com argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que conjugada ao caráter alumínio, imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50cm do horizonte B.

Chave para Ordem - Solos constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítico com argila de atividade baixa ou argila de atividade alta desde que conjugada ao caráter alumínio, imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50 cm do horizonte B.

Organossolos

As propostas referentes às bases e critérios, conceito e definição envolvidos na identificação e caracterização da classe dos Organossolos, são:

Organossolos - grupamento de solos constituídos por material orgânico que apresentam horizonte hístico (com teor de C-org. $\geq 80\text{g/kg}$ de TFSA) com espessura mínima de 40cm, quer se estendendo em seção única a partir da superfície, quer tomado, cumulativamente, dentro de 80 cm de superfície do solo; ou com no mínimo 20cm de espessura, quando sobrejacente a contato lítico; ou com no mínimo 60cm de espessura se 75% ou mais do material orgânico consiste de tecido vegetal facilmente identificável.

Base - natureza predominantemente orgânica do material originário, que em si constitui o próprio solo.

Critério - preponderância dos atributos dos constituintes orgânicos em relação aos minerais, espessura e profundidade de ocorrência de horizontes em ambientes de úmidos altimontanos com drenagem livre, ou em condições de saturação por água, permanente ou periódica.

Conceito - Compreende solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunadas, resultantes de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em ambientes mal a

muito mal drenados, ou em ambientes úmidos altimontanos, saturados por água poucos dias durante o período chuvoso.

Em ambientes sujeitos a forte hidromorfismo, devido ao lençol freático permanecer elevado grande parte do ano, as condições anaeróbicas restringem os processos de mineralização e desenvolvimento pedogenético, conduzindo à acumulação de material orgânico à superfície dos solos.

Nos ambientes úmidos altimontanos, as condições de baixa temperatura favorecem o acúmulo de material orgânico pela redução da atividade biológica. Nesses ambientes, condições de distrofismo e elevada acidez, podem também restringir a transformação da matéria orgânica.

Esta classe engloba solos com horizontes de constituição orgânica (H ou O), com grande proporção de resíduos vegetais em grau variável de decomposição, que podem se sobrepor ou estarem entremeados por horizontes ou camadas minerais de espessuras variáveis.

Usualmente são solos fortemente ácidos, apresentando alta capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta. Podem apresentar horizonte sulfúrico, materiais sulfídricos, caráter sálico, propriedade sódica ou solódica, podendo estar recobertos por deposição pouco espessa (< 40cm de espessura) de uma camada de material mineral.

Ocorrem normalmente em áreas baixas de várzeas, depressões e locais de surgentes, sob vegetação hidrófila ou higrófila, quer do tipo campestre ou florestal. Ocorrem também em áreas que estão saturadas com água por poucos dias (menos de 30 dias consecutivos) no período das chuvas, situadas em regiões de altitude elevada e úmidas durante todo o ano, estando normalmente assentes diretamente sobre rochas.

Definição – solos constituídos por material orgânico em mistura com maior ou menor proporção de material mineral e que satisfazem um dos seguintes requisitos:

a) 60cm ou mais se 75% (expresso em volume) ou mais do material orgânico consiste de tecido vegetal na forma de restos de ramos finos, raízes finas, cascas de árvores, etc., excluindo as partes vivas; ou

b) solos que estão saturados por água no máximo por 30 dias consecutivos por ano, durante o período mais chuvoso, com horizonte O hístico, apresentando as seguintes espessuras:

b.1) 20cm ou mais, quando sobrejacente a um contato lítico; ou

b.2) 40cm ou mais quando sobrejacente a horizontes A, B ou C; ou

c) solos saturados com água durante a maior parte do ano, na maioria dos anos, a menos que artificialmente drenados, apresentando horizonte H hístico com espessura de 40cm ou mais, quer se estendendo em seção única a partir da superfície, quer tomado, cumulativamente, dentro dos 80cm superficiais;

Chave para Ordem - Solos que apresentam horizonte hístico com as seguintes espessuras:

- 20cm ou mais, quando sobrejacente a um contato lítico; ou
- 40cm ou mais, contínuo ou cumulativo nos primeiros 80cm da superfície do solo; ou
- 60cm ou mais se 75% ou mais do material orgânico consiste de tecido vegetal facilmente identificável.

Gleissolos

As propostas referentes ao conceito e definição envolvidos na identificação e caracterização da classe dos Gleissolos, são:

Conceito – Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E (gleizados ou não), ou de horizonte hístico com menos de 40cm de espessura; não apresentam horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do mesmo. Horizonte plântico, quando presente, deve estar a profundidade superior a 100cm da superfície do solo.

Os solos desta classe são permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água de saturação permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície do mesmo.

Caracterizam-se pela forte gleização, em decorrência do regime umidade redutor, que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio, devido ao encharcamento do solo por longo período ou durante todo o ano.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido a compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio causada pelo encharcamento. Provoca, também, a redução e solubilização de ferro, promovendo translocação e reprecipitação dos seus compostos.

São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais, que apresentam seqüência de horizontes A-Cg, A-Big-Cg, A-Btg-Cg, A-E-Btg-Cg, A, Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte A cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

O horizonte glei, que pode ser um horizonte C, B, E ou A, possui cores predominantemente mais azuis que 10Y, de cromas bastante baixos, próximos do neutro.

São solos que ocasionalmente podem ter textura arenosa (areia ou areia franca) somente nos horizontes superficiais, desde que seguidos de horizonte glei de textura franco-arenosa ou mais fina.

Afora os horizontes A, H ou E que estejam presentes, a estrutura é em blocos ou prismática composta ou não de blocos angulares e subangulares. Quando molhado, o horizonte apresenta-se, em geral, com aspecto maciço.

Podem apresentar horizonte sulfúrico, cálcico, propriedade solódica, sódica, caráter sálico, ou plintita em quantidade ou posição não diagnóstica para enquadramento na classe dos Plintossolos.

São solos formados em materiais originários estratificados ou não, e sujeitos a constante ou periódico excesso d'água, o que pode ocorrer em diversas situações. Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. São eventualmente formados em áreas inclinadas sob influência do

afloramento de água subterrânea (surgentes). São solos formados sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

Definição – Solos constituídos por material mineral, com horizonte glei dentro dos primeiros 150cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte H (hístico) de espessura inferior a 40cm, satisfazendo ainda os seguintes requisitos:

- ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei;
- ausência de horizonte vértico, plântico ou B textural com mudança textural abrupta coincidente com o horizonte glei;
- ausência de horizonte plântico dentro de 100cm a partir da superfície do solo.

Chave para Ordem - Solos constituídos por material mineral com horizonte glei dentro de 150cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou de horizonte hístico com menos de 40cm de espessura e não apresentando horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plântico, se presente, deve estar a profundidade superior a 100cm da superfície.

Plintossolos

As propostas referentes às bases e critérios, conceito e definição envolvidos na identificação e caracterização da classe dos Plintossolos, são:

Plintossolos - grupamento de solos com expressiva plintitização, com ou sem formação de petroplintita.

Bases - Segregação localizada de ferro, atuante como agente de cimentação, com capacidade de consolidação irreversível sob ação de ciclos sucessivos de umedecimento e secagem.

Crítérios - Preponderância e profundidade de manifestação de atributos evidenciadores da formação de plintita, conjugado com horizonte diagnóstico subsuperficial plântico, petroplântico ou litoplântico.

Conceito - Compreende solos minerais, formados sob condições de restrição à

percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, que se caracterizam fundamentalmente por apresentarem expressiva plintitização com ou sem petroplintita ou horizonte litoplântico, na condição de que não satisfaçam os requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvisolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos.

São solos que apresentam muitas vezes horizonte B textural sobre ou coincidente com o horizonte plântico ou horizonte petroplântico, ocorrendo também, solos com horizonte B incipiente, B latossólico, horizonte glei e solos sem horizonte B.

Usualmente são solos bem diferenciados, podendo o horizonte A ser de qualquer tipo, tendo seqüência de horizontes A, AB, ou A, E seguidos de Bt, ou Bw , ou Bi, ou C (acompanhados dos sufixos f ou c), ou F.

Apesar da coloração destes solos ser bastante variável, verifica-se o predomínio de cores pálidas com ou sem mosqueados de cores alaranjadas a vermelhas, ou coloração variegada, acima do horizonte diagnóstico (plântico, petroplântico ou litoplântico).

Alguns solos desta classe, embora tenham sua gênese associada a condições de excesso de umidade ou restrição temporária à percolação d'água, ocorrem nos tempos atuais em condições de boa drenagem, podendo apresentar cores avermelhadas na maior parte do perfil.

A textura é variável, sendo que no horizonte plântico é franco-arenosa ou mais fina. Alguns solos apresentam mudança textural abrupta.

São solos predominantemente fortemente ácidos, com saturação por bases baixa. Todavia, verifica-se a existência de solos com saturação por bases média a alta, como também solos com propriedades solódica e sódica.

Parte dos solos desta classe (solos com horizonte plântico) tem ocorrência relacionada a terrenos de várzeas, áreas com relevo plano ou suavemente ondulado e menos freqüentemente ondulado, em zonas geomórficas de baixada. Ocorrem também em terços inferiores de encostas ou áreas de surgentes, sob condicionamento quer de oscilação do lençol freático, quer de alagamento ou encharcamento periódico por efeito de restrição à percolação ou escoamento de água.

Outra parte (solos com horizonte petroplântico principalmente), apresenta melhor drenagem e ocupa posições mais elevadas em relação aos primeiros. Encontram-se, normalmente, em bordos de platôs e áreas ligeiramente dissecadas de chapadas e chapadões das regiões central e norte do Brasil.

São típicos de zonas quentes e úmidas, mormente com estação seca bem definida ou que, pelo menos, apresentem um período com decréscimo acentuado das chuvas. Ocorrem também na zona equatorial perúmida e mais esporadicamente em zona semi-árida.

As áreas mais expressivas ocupadas pelos solos com drenagem mais restrita estão situadas no Médio Amazonas (interflúvios dos rios Madeira, Purus, Juruá, Solimões e Negro), na Ilha de Marajó, no Amapá, na Baixada Maranhense-Gurupi, no Pantanal, na planície do rio Araguaia, na ilha do Bananal e na região de Campo Maior do Piauí, enquanto os de melhor drenagem, com presença significativa de petroplintita no perfil, ocorrem com maior frequência nas regiões central e norte do Brasil, principalmente nos estados do Tocantins, Pará, Amazonas, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal.

Definição – Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plântico, petroplântico ou litoplântico, satisfazendo uma ou mais das seguintes condições:

- iniciando dentro de 40cm da superfície; ou
- iniciando dentro de 100cm da superfície quando precedidos de horizonte glei; ou
- iniciando dentro de 200cm quando imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente coloração pálida (branca, acinzentada, pálida ou amarelado clara), variegada ou com mosqueados em quantidade abundante (20% em volume), e satisfazendo uma das seguintes cores:

- a) matiz 5Y; ou
- b) matizes 2,5Y, 10YR ou 7,5YR com croma menor ou igual a 4; ou
- c) os mosqueados em quantidade abundante, se presentes, devem apresentar matizes e cromas de acordo com os itens **a** ou **b** e a matriz do solo pode apresentar coloração desde avermelhada até amarelada; ou
- d) horizontes de coloração pálida (brancas, acinzentadas, pálidas ou amarelado claras), com matizes e croma de acordo com os itens **a** ou **b**, podendo ocorrer ou não mosqueados de coloração desde avermelhada até amarelada; ou
- e) coloração variegada com pelo menos uma das cores apresentando matiz e croma de acordo com os itens **a** ou **b**.

Chave para a Ordem - Outros solos que apresentam um dos seguintes horizontes diagnósticos, litoplântico, petroplântico ou plântico, exceto quando este último for coincidente com horizonte plântico de caráter sódico, iniciando-se nas seguintes profundidades:

- dentro de 40cm da superfície do solo; ou
- dentro de 100cm da superfície do solo, quando precedido de horizonte glei; ou
- dentro de 200cm quando imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente coloração pálida (branca, acinzentada, pálida ou amarelado clara), variegada ou com mosqueados em quantidade abundante.

Proposta de reestruturação de classes em nível categórico de ordem, subordem, grande grupo e subgrupo

Nas tabelas subsequentes (Tabelas de 2 a 14) são apresentadas as classes de solos até 4º nível categórico. Seguiu-se os seguintes critérios para identificação das alterações propostas: as palavras escritas em formato padrão já constam no SiBCS (Embrapa, 1999); aquelas escritas em **(formato negrito sublinhado e entre parênteses)**, indicam sugestões de inclusões de novas classes, muitas delas sugeridas e encaminhadas de diferentes partes do Brasil ao Comitê do SiBCS na forma de perfis de solos, outras sugeridas e discutidas apenas no âmbito do Comitê Executivo.

Além das sugestões de alteração estrutural do Sistema, é consenso entre os membros do CE que, atributos diagnósticos extraordinários ou intermediários já reconhecidos em nível de Subgrupo podem ser utilizados com mais liberdade em outros Grandes Grupos, onde não constem suas ocorrências no SiBCS. Portanto, em trabalhos de levantamento de solos e correlatos, que lançam mão da classificação taxonômica de solos, podem ser inseridas novas classes de solos **apenas no quarto nível categórico (subgrupo)**, desde que se mantenha a lógica com o Sistema, bem como já estejam relatadas e relacionadas a outras classes de solos, devendo ser enviado ao CE uma cópia do perfil, para que esta nova classe possa ser incorporada ao SiBCS. Sugere-se que no máximo três combinações de atributos sejam utilizadas no 4º nível categórico, as quais devem ser listados em ordem alfabética e não seguidas de hífen ou vírgula (hísticos salinos solódicos, por exemplo).

Tabela 2. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Organossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Organossolos	Tiomórficos	Fíbricos / Ojm	salinos; solódicos; térricos; típicos*
		Hêmicos / Ojy	salinos; solódicos; térricos; típicos
		Sápricos / Ojs	salinos; solódicos; térricos; típicos
		Fíbricos / OOm	líticos; típicos
		Hêmicos / OOy	líticos; típicos
		Sápricos / OOs	líticos; típicos
	Fólicos		
	Háplicos	Fíbricos / OXm	<u>(sálicos)</u> ; <u>(salinos)</u> ; <u>(sódicos)</u> ; solódicos; térricos; típicos
		Hêmicos / OXy	sálicos; salinos; <u>(sódicos)</u> ; solódicos; carbonáticos; térricos; típicos
		Sápricos / OXs	sálicos; salinos; <u>(sódicos)</u> ; solódicos; carbonáticos; térricos; típicos

* Os típicos da classe dos Organossolos Tiomórficos apresentam o caráter sálico.

Tabela 3. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Neossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Neossolos	Litólicos	Hísticos / Rli	típicos
		Húmicos / RLh	espódicos; típicos
		Carbonáticos / RLk	típicos
		Psamíticos / RLq	típicos
		(Alumínico) / (RLa)	(típico)
		Distróficos / RLd	típicos
		Eutróficos / RLe	chernossólicos; típicos
	Flúvicos	Sálicos / RUz	(gleicos) ; solódicos; típicos
		Sódicos / RUu	vérticos; (gleicos) ; salinos; típicos
		Carbonáticos / RUk	(gleicos) ; típicos
		Psamíticos / RUq	(gleicos) ; típicos
		(Ta Distróficos) / (RUbe)	(gleicos) ; (vérticos) ; (solódicos) ; (salinos) ; (calcáricos) ; (típicos)
		Ta Eutróficos / RUve	gleicos; solódicos; vérticos; salinos; calcáricos; típicos
		Tb Distróficos / Rubd	gleicos; (salinos) ; (solódicos) ; típicos
		Tb Eutróficos / Rube	gleicos; (salinos) ; solódicos; (calcáricos) ; típicos
	Regolíticos	Psamíticos / RRq	fragipânicos; lépticos; gleicos; solódicos; típicos
		(Alumínicos) / (RRa)	(léptico) ; (típico)
		Distróficos / RRd	fragipânicos; húmicos; lépticos; típicos
		Eutróficos / Rre	fragipânicos; lépticos; solódicos; solódicos; típicos
Neossolos	Quartzarênicos	Hidromórficos / RQg	espódicos; hísticos; plínticos; típicos
		Óticos / RQo	fragipânicos; húmicos; solódicos; éutricos; lépticos; espódicos; plínticos; gleicos; latossólicos; argissólicos; típicos

Tabela 4. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Vertissolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Vertissolos	Hidromórficos	Sódicos / VGn	salinos; carbonáticos; típicos
		Sálicos / VGz	solódicos; típicos
		Carbonáticos / VGk	solódicos; típicos
		Órticos / VGo	chernossódicos; (salinos); solódicos; típicos
	Ebânicos	Sódicos / VEm	salinos; (líticos); (lépticos); (saprolíticos); (gleicos); típicos
		Carbonáticos / VEk	chernossódicos; (gleicos); (líticos); (lépticos); (saprolíticos); (solódicos); típicos
		Órticos / VEo	chernossódicos; (gleicos); (salinos); solódicos; (líticos); (lépticos); (saprolíticos); típicos
	Cromados	Sálicos / VCz	líticos; gleicos solódicos; gleicos; solódicos; (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Sódicos / VCn	líticos; gleicos; salinos; (solódicos); (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Carbonáticos / VCk	líticos; chernossódicos; gleicos solódicos; gleicos; solódicos; (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Órticos / VCo	líticos; solódicos; gleicos; chernossódicos; salinos; solódicos; (lépticos); (saprolíticos); típicos

Tabela 5. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Espodossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Espodossolos	(Humilúvicos)	Hidromórficos / Ekg	hísticos; dúricos; arênicos; típicos
		Hiperespessos / Eku	típicos
		Órticos / EKo	dúricos; duripânicos; fragipânicos; solódicos; esessarênicos; arênicos ; típicos
	(Ferrilúvicos)	Hidromórficos / ESg	hísticos; dúricos; arênicos; típicos
		Hiperespessos / SEu	típicos
		Órticos / ESo	dúricos; duripânicos; fragipânicos; carbonáticos; solódicos; êutricos; esessarênicos; arênicos; solódicos; típicos
	<u>(Ferrihumilúvicos)</u>	Hidromórficos / ESKg	hísticos; dúricos; arênicos; típicos
		Hiperespessos / ESKu	típicos
		Órticos / ESKo	dúricos; duripânicos; fragipânicos; carbonáticos; êutricos; esessarênicos; arênicos - êutricos; arênicos; argissólicos; típicos

Tabela 6. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Planossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Planossolos	Nátricos	Carbonáticos / SNk	vérticos; (gleicos) ; típicos
		Sálicos / SNz	arênicos; duripânicos; flúvicos; típicos
		Órticos / SNo	espessarênicos; arênicos; vérticos; (gleicos) ; plínticos; duripânicos; salinos; (flúvicos) ; típicos
	Háplicos	Carbonáticos / SXk	solódicos; vérticos; típicos
		Sálicos / SXz	arênicos; solódicos; vérticos; (plínticos) ; (flúvicos) ; típicos
		(Alumínicos) (SXa)	(arênicos) ; (típicos)
		Distróficos/SXd	espessarênicos; arênicos; plínticos; (salinos) ; solódicos; (lépticos) ; (flúvicos) ; típicos
		Eutróficos/SXe	espessarênicos; (arênicos) ; (solódicos) ; (salinos) ; solódicos; chernossólicos; vérticos; vérticos; (plínticos) ; (flúvicos) ; (lépticos) ; típicos

Tabela 7. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Gleissolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Gleissolos	Tiomórficos	Hísticos / GJi	sódicos; solódicos; típicos*
		Húmicos / GJh	sódicos; solódicos; típicos
		Órticos / GJo	sódicos; solódicos; antropogênicos; típicos
	Sálidos	Sódicos / GZn	tiônicos; argissódicos; típicos
		Órticos / GZo	vérticos; solódicos; típicos
		(Ta Alumínicos) / (GMva)	(hísticos); (câmbicos); (típicos)
		(Tb Alumínicos) / (GMba)	(hísticos); (câmbicos); (típicos)
	Melânicos	Distróficos / GMd	hísticos; (câmbicos) ; plínticos; (salinos) ; (solódicos) típicos
		Carbonáticos / GMk	vérticos; (câmbicos) ; (salinos) ; (solódicos) ; típicos
		Eutróficos / GMe	lépticos; vérticos; (câmbicos) ; (calcáricos) ; (salinos) ; (solódicos) ; típicos

* Os típicos da classe dos Gleissolos Tiomórficos apresentam o caráter sálico.

Tabela 8. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Nitossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Nitossolos	(Brunos)	(Distroférricos) / (NBwf)	(húmicos rúbricos); (húmicos); (rúbricos); (típicos)
		(Distróficos) / (NBd)	(húmicos rúbricos); (húmicos); (rúbricos); (típicos)
		(Aluminoférricos) / (NBaf)	(húmicos rúbricos); (húmicos); (rúbricos); (típicos)
		Alumínicos (NBa)	(húmicos rúbricos); (húmicos); (rúbricos); (típicos)
	Vermelhos	Distroférricos / NVdf	latossólicos; típicos
		Distróficos / NVd	argissólicos; latossólicos; (câmbicos); (líticos); (saprolíticos); típicos
		Eutroférricos / Nvef	chernossólicos; plínticos; latossólicos; típicos
		Eutróficos / NVe	lépticos; latossólicos; (câmbicos); (líticos); (saprolíticos); típicos
	Háplicos	(Ácricos) / (NXw)	(latossólicos); (típicos)
		Alumínicos / NXa	latossólicos; típicos
		Distróficos / NXd	húmicos; latossólicos; (câmbicos); (líticos); (saprolíticos); típicos
		(Eutroférricos) / Nxef	(chernossólicos); (lépticos); (câmbicos); (líticos); (saprolíticos); (típicos)
		Eutróficos / NXe	chernossólicos; (câmbicos); (líticos); lépticos; (saprolíticos); típicos

Tabela 9. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Latossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Latosolos	Brunos	(Acriférricos) / (LBwf)	(rúbricos); (típicos)
		Ácricos / LBw	húmicos; (rúbricos); típicos
		(Aluminoférricos) / (LBaf)	/ (rúbricos); (típicos)
		Alumínicos / LBa	húmicos; câmbicos; húmicos; câmbicos; (rúbricos); típicos
		(Distroférricos) / (LBdf)	/ (câmbicos); (rúbricos); (típicos)
	Amarelos	Distróficos / LBd	húmicos; câmbicos; húmicos; câmbicos; (rúbricos); típicos
		Coesos / Lax	antrópicos; húmicos; câmbicos; argissólicos; petroplínticos; plínticos; litoplínticos; típicos
		Acriférricos/ LAwf	húmicos; argissólicos; típicos
		Ácricos / LAw	húmicos; argissólicos; petroplínticos; plínticos; típicos
		Distroférricos / LAdf	húmicos; típicos
		Distróficos / LAd	húmicos; câmbicos; psamíticos; argissólicos; petroplínticos; típicos
		Eutróficos / Lae	(húmicos); câmbicos; argissólicos; típicos
	Vermelhos	Perférricos / LVj	húmicos; câmbicos; típicos
		Aluminoférricos / Lvaf	húmicos; câmbicos; típicos
		Acriférricos / LVwf	húmicos; câmbicos; típicos
		Distroférricos / LVdf	húmicos; câmbicos; nitossólicos; plínticos; típicos
		Eutroférricos / LVef	câmbicos; (chernossólicos); nitossólicos; típicos
		Ácricos / LVw	húmicos; câmbicos; argissólicos; típicos
		Distróficos / LVd	húmicos; câmbicos; psamíticos; argissólicos; típicos
		Eutróficos / LVe	câmbicos; psamíticos; argissólicos; (chernossólicos); típicos;
Latosolos	Vermelho-Amarelos	Acriférricos/ LVAwf	(húmicos); câmbicos; argissólicos; típicos
		Ácricos / LVAw	húmicos; câmbicos; argissólicos; típicos
		Distroférricos/ LVAdf	(húmicos); câmbicos; argissólicos; típicos
		Distróficos / LVAd	húmicos; psamíticos; câmbicos; plínticos; nitossólicos; argissólicos; típicos
		Eutróficos / LVAe	psamíticos; câmbicos; argissólicos; típicos

Tabela 10. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Chernossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Chernossolos	Rêndzicos	Líticos / MDi	típicos
		Saprolíticos / MDr	típicos
	Ebânicos	Carbonáticos / Mek	vérticos; típicos
		Órticos / MEo	vérticos; típicos
	Argilúvicos	Férricos / MTf	saprolíticos; típicos
		Carbonáticos / MTk	vérticos; abruptos; saprolíticos; típicos
		Órticos / MTo	lépticos; abruptos saprolíticos; saprolíticos; vérticos; abruptos; solódicos; epiáquicos; típicos
		Férricos / MXf	típicos
	Háplicos	Carbonáticos / MXk	vérticos; lépticos; nitossódicos; saprolíticos; típicos
		Órticos / Mxo	vérticos; lépticos; nitossódicos; típicos

Tabela 11. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Cambissolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Cambissolos	Húmicos	Aluminoférricos / Cha	(líticos); lépticos; latossólicos; espódicos; (organossólicos); (argissólicos); (saprolíticos); típicos
		Alumínicos / Cha	(líticos); lépticos; gleicos; sômbrios; latossólicos; (argissólicos); (organossólicos); (espódicos); (saprolíticos); típicos
		Distróferricos / CHdf	(líticos); lépticos; latossólicos; (argissólicos); (hísticos); (saprolíticos); típicos
		Distróficos / CHd	(organossólicos); lépticos; gleicos; (argissólicos); latossólicos; (líticos); (saprolíticos); típicos
	(Flúvicos)	(Alumínicos) / (CUa)	(gleicos; solódicos; típicos)
		(Carbonáticos) / (CUk)	(vérticos; solódicos; típicos)
		(Sódicos) / (CUn)	(salinos; típicos)
		(Sálicos) / (CUz)	(gleicos; solódicos; típicos)
		(Ta Distróficos) / (CUvd)	(gleicos; planossólicos; vérticos; salinos; solódicos; típicos)
		(Ta Eutróficos) / (CUve)	(gleicos; vérticos; planossólicos; vérticos; salinos; solódicos; típicos)
		(Tb Distróficos) / (CUbd)	(gleicos; salinos; solódicos; típicos)
		(Tb Eutróficos) / (CUbe)	(gleicos; vérticos; planossólicos; vérticos; salinos; solódicos; típicos)
Cambissolos	Háplicos	Alumínicos / CXa	(organossólicos); gleicos; argissólicos; (líticos); (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Carbonáticos / CXk	saprolíticos; vérticos; (líticos); lépticos; típicos
		Sálicos / CXz	gleicos; solódicos; gleicos; solódicos; (vérticos); (líticos); lépticos; (saprolíticos); típicos
		Sódicos / CXn	gleicos; salinos; gleicos; salinos; vérticos; (líticos); lépticos; (saprolíticos); típicos
		Distróferricos / CXdf	(líticos); lépticos; (saprolíticos); típicos
		Eutróferricos / CXef	lépticos; (gleicos); (solódicos); latossólicos; (saprolíticos); típicos
		Perferricos / CXj	(líticos); (lépticos); latossólicos; (saprolíticos); típicos
		Ta Distróficos / CXvd	líticos; lépticos; gleicos; (argissólicos); (solódicos); (saprolíticos); típicos
		Ta Eutróficos / CXve	líticos; (lépticos carbonáticos); lépticos; vérticos; (argissólicos); gleicos; solódicos; (saprolíticos); típicos

Tabela 12. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Plintossolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Plintossolos	Pétricos	Litoplínticos / FFIf	(êndicos); (psamíticos); típicos
		(Concrecionários) / (FFc)	(êndicos); (líticos); (lépticos); (gleicos); (câmbicos); (argissólicos); (latossólicos); (típicos)
	Argilúvicos	Alumínicos / Fta	(arênicos); (espessarênicos); (petroplínticos); (gleicos); típicos
		Distróficos / FTd	(arênicos); espessarênicos; abruptos; solódicos; (gleicos); (petroplínticos); típicos
		Eutróficos / Fte	(arênicos); espessarênicos; abruptos solódicos; abruptos; solódicos; (gleicos); (petroplínticos); típicos
	Háplicos	(Alumínicos) / (FXa)	(gleicos); (petroplínticos); (típicos)
		Distróficos / FXd	líticos; (lépticos); (arênicos); (espessarênicos); solódicos; (gleicos); (petroplínticos); típicos
		Eutróficos / FXe	líticos; (lépticos); (arênicos); (espessarênicos); solódicos; (gleicos); (petroplínticos); típicos

Tabela 13. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Luvisolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Luvisolos	Crômicos	Carbonáticos / TCk	(líticos); (lépticos); vérticos; planossólicos; (abruptos); (saprolíticos); típicos
		Pálicos / TCp	planossólicos; arênicos; abruptos plínticos; abruptos; câmbicos; saprolíticos; típicos
		Órticos / TCo	líticos; (lépticos); planossólicos; solódicos; vérticos; salinos solódicos; (abruptos); (saprolíticos); típicos
	Hipocrômicos	Carbonáticos / TPk	(vérticos); (planossólicos); (abruptos); (líticos); (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Órticos / TPo	planossólicos; (abruptos); (líticos); (lépticos); (saprolíticos); (alumínicos); típicos

Tabela 14. Classes até 4 nível categórico para a ordem dos Argissolos.

Ordem	Subordem	Grande Grupo / Símbolo	Subgrupo
Argissolos	(Bruno-Acinzentados)	(Ta Aluminicos) / (PBACva)	(abruptos); (nitossólicos); (típicos)
	Acinzentados	Distróficos PACd	espessarênicos; arênicos; abruptos fragipânicos; abruptos;; latossólicos; plínticos; típicos
		Eutróficos PACe	abruptos; duripânicos; típicos
	Amarelos	(Coesos) (PAx)	(líticos); (lépticos); (saprolíticos); (câmbicos); (arênicos); (planossólicos); (espódicos); (solódicos); (abruptos); (fragipânicos); (epiáquicos); (plínticos); (petroplínticos); (latossólicos); (típicos)
		(Ta Aluminicos) / (PAva)	(abruptos); (típicos)
		(Tb Aluminicos) / (PAba)	(abruptos); (plínticos); (epiáquico); (típicos)
	Amarelos	Distróficos PAD	arênicos; fragipânicos; planossólicos; abruptos; espódicos; (petroplínticos); plínticos; solódicos; espódicos; epiáquicos; latossólicos; câmbicos; típicos
		Eutróficos PAe	(líticos); lépticos; abruptos; chernossólicos; plínticos; (câmbicos); (latossólicos); típicos
	Vermelhos	(Ta Aluminicos) / (PVva)	(abruptos); (típicos)
		(Tb Aluminicos) / (PVba)	(abruptos); (epiáquico); (plínticos); (típicos)
		Distróficos PVd	arênicos; planossólicos; abruptos; plínticos; latossólicos; (câmbicos); (líticos); (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Eutroféricos PVef	abruptos; saprolíticos; (líticos); (lépticos); chernossólicos; latossólicos; (câmbicos); típicos
		Eutróficos / PVe	espessarênicos; arênicos; planossólicos; abruptos; chernossólicos; plínticos solódicos; (líticos); lépticos; latossólicos; chernossólicos; saprolíticos; câmbicos; típicos
Argissolos	Vermelho-Amarelos	(Ta Aluminicos) / (PVAva)	(abruptos); (típicos)
		(Tb Aluminicos) (PVAba)	(abruptos); (plínticos); (epiáquicos); (típicos)
		Distróficos PVAAd	espessarênicos; arênicos fragipânicos; arênicos; planossólicos; abruptos; plínticos; latossólicos; (câmbicos); (lépticos); (saprolíticos); típicos
		Eutróficos PVAAe	planossólicos; fragipânicos; abruptos (plínticos); léptico; latossólicos; (câmbicos); (saprolíticos); típicos

Propostas de extinção de classes em 1º e 2º níveis categóricos

No processo de atualização do SiBCS, propôs-se suprimir algumas classes de 1º e 2º nível categórico. Tais classes, bem como a justificativa de exclusão das mesmas, estão descritas na tabela 15.

Tabela 15. Proposição de eliminação de classes de 1º e 2º níveis categóricos do SiBCS, sua respectiva justificativa e incorporação nas demais classes

Classes eliminadas		Justificativa	Classes em que foram incorporadas
Alissolos		Solos pouco estudados e conhecidos no Brasil; evitar a necessidade de dados analíticos no 1º nível categórico; processo de aluminização ocorre em várias outras ordens de solos, sendo, portanto, secundário	Argissolos e Nitossolos
Cambissolos Hísticos		Áreas restritas no Brasil; pouco representativas	Cambissolos Húmicos
Organossolos Mésicos		Impropriedade de uso da densidade do solo como critério diagnóstico da classe; grande variabilidade espacial da classe, sendo impossível individualizá-los mesmo em levantamentos ultradetalhados.	Organossolos Háplicos
Espodossolos Cárbicos		Impropriedade de uso do termo para denotar o processo de queluviação	Espodossolos Humilúvicos
Espodossolos Ferrocárbicos		Impropriedade de uso do termo para denotar o processo de queluviação	Parte em Espodossolos Ferrihumilúvicos e parte em Espodossolos Ferrilúvicos
Planossolos Hidromórficos	Todos os Planossolos são influenciados por hidromorfismo, sendo difícil distinguir seus atributos daqueles resultantes do processo de gleização	Planossolos Nátricos e Háplicos	

Propostas de redefinição de classes já existentes e definição de novas classes do 2º, 3º e 4º níveis categóricos

A seguir, são apresentadas as definições propostas de novas classes, bem como as redefinições de classes já existente de 2º, 3º e 4º níveis categóricos preliminarmente divulgadas para críticas e sugestões. Serão consideradas aqui apenas as proposições que não encontram definições similares em outras classes de solos.

Devido à proposta de extinção dos Alissolos, cujos solos foram redistribuídos para as classes dos Argissolos e Nitossolos, ainda está em discussão no CE a reestruturação de todas as classes que originariamente apresentam o caráter alumínico, excetuando-se os Argissolos e Gleissolos, que já são apresentadas, neste documento, propostas de reestruturação. Há um consenso entre os membros do CE separar tais solos em argila de atividade baixa e alta no 3º nível categórico (excetuando-se os Latossolos). Assim, os solos das classes dos Cambissolos, Nitossolos, Plintossolos e Neossolos originariamente alumínicos no 3º nível, passariam a Ta ou Tb Alumínicos naquele mesmo nível, carecendo, no momento, estruturar o 4º nível categórico para as classes supracitadas. Como já mencionado anteriormente, propõe-se, neste documento, a inclusão de solos de argila de atividade alta (Ta) e distróficos na classe do Argissolos (exemplo: Argissolos Vermelho-Amarelos Ta Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Tb Distróficos), embora ainda esteja em estudo sua estruturação no nível categórico inferior.

Classe dos Argissolos ***Argissolos Bruno-Acinzentados***

Solos que apresentam a parte superior do horizonte B (inclusive BA) mais escurecida, com matizes 5YR ou mais amarelos, valores variando de 3 a 4 e cromas de 1 a 4

Argissolos Acinzentados

Solos com cores acinzentadas na maior parte dos 100cm do B, com matiz 7,5YR ou mais amarelo, valores iguais ou maiores que 5 e cromas de 1 a 4.

Argissolos Amarelos

Solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos 100cm do B (inclusive BA).

Argissolos Vermelhos

Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100cm do B (inclusive BA).

Argissolos Vermelhos-Amarelos

Outros solos que não se enquadram nas classes anteriores.

Classe dos Espodossolos

Espodossolos Humilúvicos - Solos com acúmulo predominante de carbono orgânico e alumínio no horizonte B espódico. Presença apenas de horizonte do tipo Bh dentro de 200cm da superfície do solo, ou de 400cm de profundidade, se a soma do horizonte A+E ou horizonte hístico + E ultrapassa 200cm de profundidade. (Embrapa, 1977-1979, v.1 p.734, perfil 226).

Espodossolos Ferrilúvicos - Solos com acúmulo predominante de compostos de ferro em relação ao alumínio. Presença apenas de horizonte Bs dentro de 200cm da superfície do solo, ou de 400cm de profundidade, se a soma do horizonte A + E ou horizonte hístico + E ultrapassa 200cm de profundidade.

Espodossolos Ferrihumilúvicos - Outros solos com acúmulo expressivo de carbono orgânico, ferro e alumínio no horizonte B espódico. Presença de horizonte Bhs ou de Bs e Bh combinados dentro de 200cm da superfície do solo, ou de 400cm de profundidade, se a soma do horizonte A+E ou horizonte hístico + E ultrapassa 200cm de profundidade. (Brasil, 1973h, v.2, p.257, perfil 82; Brasil, 1962, p.407, perfil 34; Embrapa, 1977-1979, v.1 p.728, perfil 224).

Classe dos Cambissolos

Cambissolos Flúvicos

Solos derivados de sedimentos aluviais e que apresentam distribuição errática, em profundidade, das frações granulométricas da TFSA e/ou de carbono orgânico e/ou do complexo sortivo e/ou de sílica, ferro ou alumínio do ataque sulfúrico dentro da seção de controle que define a classe.

Classe dos Nitossolos

Nitossolos Brunos

Solos com matiz 5YR ou mais amarelo e valor (úmido) igual ou inferior a 4 pelo menos nos primeiros 25cm do horizonte B.

Nitossolos Brunos Distroféricos húmicos; Nitossolos Brunos Distróficos húmicos; Nitossolos Brunos Aluminoféricos húmicos; Nitossolos Brunos Alumínicos húmicos - Classes de 4º nível categórico definidas por:

Solos com horizonte A húmico

Nitossolos Brunos Distroféricos rúbricos; Nitossolos Brunos Distróficos rúbricos; Nitossolos Brunos Aluminoféricos rúbricos; Nitossolos Brunos Alumínicos rúbricos – Classes de 4º nível categórico definidas por:

Solos com cor úmida amassada mais vermelha que 5YR conjugada com valor no solo úmido menor que 4 e valor no solo seco nunca superior a uma unidade em relação ao valor no solo úmido, dentro dos primeiros 100cm do horizonte B.

Nitossolos Brunos Distroféricos húmicos rúbricos; Nitossolos Brunos Distróficos húmicos rúbricos; Nitossolos Brunos Aluminoféricos húmicos rúbricos; Nitossolos Brunos Alumínicos húmicos rúbricos – Classes de 4º nível categórico definidas por:

Solos com horizonte A húmico e ocorrência de cor úmida amassada mais vermelha que 5YR conjugada com valor no solo úmido menor que 4 e valor no solo seco nunca superior a uma unidade em relação ao valor no solo úmido, dentro dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).

Classe dos Plintossolos

PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Litoplínticos êndicos; PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários êndicos. Classes de 4º nível categórico definidas por:

Solos com horizonte litoplíntico ocorrendo a profundidade superior a 40cm da superfície.

PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Alumínicos espessos; PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Distróficos espessos; PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Eutróficos espessos; PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Alumínicos espessos; PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos espessos; PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos espessos. Classes de 4º nível categórico definidas por:

Solos com horizonte plíntico ocorrendo a profundidade superior a 100cm da superfície.

PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários gleicos; PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Alumínicos gleicos; PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Distróficos gleicos; PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Eutróficos gleicos; PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Alumínicos gleicos; PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos gleicos; PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos gleicos. Classes de 4º nível definidas por:

Solos com horizonte glei em condição não diagnóstica para Gleissolo dentro de 200cm da superfície.

PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários câmbicos. Classes de 4º nível definidas por:

Solos com horizonte câmbico dentro de 200cm de superfície, coincidente ou não com o horizonte petroplíntico.

Considerações finais

O presente documento tem como objetivo divulgar as mudanças em discussão no Comitê Executivo de Classificação de Solos. Inclui propostas para avaliação crítica pela comunidade pedológica nacional. As mudanças apresentadas não são definitivas e, portanto, não são recomendadas para uso imediato até que o Comitê tenha encerrado o processo de discussão, bem como divulgado oficialmente as modificações e autorizado seu uso, seja através de comunicados ou notas técnicas, seja pela publicação da segunda edição do SiBCS, revista e atualizada.

Solicita-se, aos usuários, o envio periódico de críticas e sugestões para que o SiBCS seja continuamente aprimorado, juntamente com a evolução científica e do conhecimento dos solos brasileiros.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Fumas:** contribuição à carta de solos do Brasil. Rio de Janeiro, 1962. 462p. (Boletim, 13).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará.** Recife, 1973. 2v. (DNPEA. Boletim Técnico, 28; SUDENE. Série Pedologia, 16).

CHILDS, C.W. Field tests for ferrous iron and ferric-organic complexes (on exchange sites or in water soluble forms) in soils. **Australian Journal of Soil Research**, Melbourne, v.19, p.175-180, 1981.

CURI, N.; LARACH, J.O.I.; KÄMPF, N.; MONIZ, A.C.; FONTES, L.E.F. **Vocabulário de Ciência do Solo.** Campinas : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993, 90p.

EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Alagoas.** Recife, 1975a. 532p. (EMBRAPA-CPP). Boletim Técnico, 35; SUDENE. Série Recursos de Solos, 5).

EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Sergipe.** Recife, 1975b. 506p. (EMBRAPA-CPP. Boletim Técnico, 36; SUDENE. Série Recursos de Solos, 6).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, Estado da Bahia.** Recife, 1977-1979. 2v. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE. Série Recursos de Solos, 10).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil taxonomy**: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2.ed. Washington, 1999. 169p. (USDA. Agriculture Handbook, 436)

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil taxonomy**: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, 1975. 754p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Keys to soil taxonomy**. 6.ed. Washington, 1994. 306p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Washington, 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

FAO (Roma, Itália). **World reference base for soil resources**: draft. Paris: Unesco, 1994. 161p

FAO (Roma, Itália). **World reference base for soil resources**. FAO/ISSS/ISRIC, 1998. 88p. (FAO. World Soil Resources Reports, 84).

ISBELL, R. F. **The Australian Soil Classification**. CSIRO : Australia, 1996. 143p.

MUNSELL soil color charts. Rev. ed. New Windsor : Kollmorgen Instruments-Macbeth Division, 1994. Não paginado.